

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JC978 U.S. PTO  
09/866973  
05/29/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 5月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-157731

出 願 人

Applicant(s):

日本電気株式会社

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造

出証番号 出証特2001-3025442

【書類名】 特許願

【整理番号】 53209362

【提出日】 平成12年 5月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 1/40

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

    【氏名】 細沼 義暢

【特許出願人】

    【識別番号】 000004237

    【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

    【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100096105

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 天野 広

    【電話番号】 03(5484)2241

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 038830

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 9715826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 折り畳み型携帯電話機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 携帯電話機本体と、少なくともアンテナ整合回路とを備え、前記携帯電話機本体が、第 1 本体と、前記第 1 本体に対して枢動自在に設けられた第 2 本体とからなる折り畳み型携帯電話機において、

前記折り畳み型携帯電話機を折り畳んだときの前記折り畳み型携帯電話機の長さと同前記折り畳み型携帯電話機を折り畳んでいないときの折り畳み型携帯電話機の長さとはに応じて、前記アンテナ整合回路の特性を切り替えるようになっている折り畳み型携帯電話機。

【請求項 2】 第 1 本体と、前記第 1 本体に対して枢動自在に設けられた第 2 本体とからなる携帯電話機本体と、

アンテナ整合回路と、

本折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出し、検出結果に応じた検出信号を発する開閉検出回路と、

前記検出信号に応じて、前記アンテナ整合回路の特性を切り替えるアンテナ特性切り替え回路と、

を備える折り畳み型携帯電話機。

【請求項 3】 前記アンテナ特性切り替え回路は、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれた状態のときに前記アンテナ整合回路を最適な状態にするものであることを特徴とする請求項 2 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 4】 前記アンテナ特性切り替え回路は、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていないときに、前記携帯電話機本体に分布する高周波電流を打ち消すように電流を流すものであることを特徴とする請求項 2 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 5】 前記アンテナ特性切り替え回路は、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていない状態のときに前記アンテナ整合回路を最適な状態にするものであることを特徴とする請求項 2 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 6】 前記アンテナ特性切り替え回路は、前記折り畳み型携帯電話

機が折り畳まれているときに、前記携帯電話機本体に分布する高周波電流を打ち消すように電流を流すものであることを特徴とする請求項 2 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 7】 前記アンテナ特性切り替え回路は、  
アンテナ給電点に接続されている第 1 の容量と、  
一端において前記第 1 の容量に接続され、他端において接地されているインダクタンスと、  
前記インダクタンスに電流を流す電流生成手段と、  
からなることを特徴とする請求項 2 乃至 6 の何れか一項に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 8】 前記電流生成手段は、  
前記第 1 の容量と前記インダクタンスとの接続点に電流を流すダイオードと、  
前記ダイオードと直列に接続されている抵抗と、  
からなるものであることを特徴とする請求項 7 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 9】 前記電流生成手段は、一端において、前記ダイオードと前記抵抗との接続点に接続され、他端において、接地されている第 2 の容量をさらに備えることを特徴とする請求項 8 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 10】 前記第 1 の容量の容量値と前記インダクタンスのインダクタンス値は、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれた状態のときに前記アンテナ整合回路が最適な状態になるように、決定されるものであることを特徴とする請求項 7 乃至 9 の何れか一項に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 11】 前記電流生成手段は、前記開閉検出回路が前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていることを検出したときに、前記抵抗に電圧を印可し、前記ダイオードをオンさせることにより、前記インダクタンスに電流を流すものであることを特徴とする請求項 10 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 12】 前記第 1 の容量の容量値と前記インダクタンスのインダクタンス値は、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていない状態のときに前記アンテナ整合回路が最適な状態になるように、決定されるものであることを特徴

とする請求項 7 乃至 9 の何れか一項に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 1 3】 前記電流生成手段は、前記開閉検出回路が前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていないことを検出したときに、前記抵抗に電圧を印可し、前記ダイオードをオンさせることにより、前記インダクタンスに電流を流すものであることを特徴とする請求項 1 2 に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 1 4】 ホイップアンテナを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 1 5】 ヘリカルアンテナを備えることを特徴とする請求項 1 乃至 1 3 の何れか一項に記載の折り畳み型携帯電話機。

【請求項 1 6】 折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法であって、

前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出する第 1 の過程と

、  
前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていない場合には、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていないことにより変化する、前記折り畳み型携帯電話機の本体に流れる高周波電流を打ち消す電流を流す第 2 の過程と、

前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれるまで、前記第 2 の過程を繰り返す第 3 の過程と、

を備える折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法。

【請求項 1 7】 折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法であって、

前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出する第 1 の過程と

、  
前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれている場合には、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていることにより変化する、前記折り畳み型携帯電話機の本体に流れる高周波電流を打ち消す電流を流す第 2 の過程と、

前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていない状態になるまで、前記第 2 の過程を繰り返す第 3 の過程と、

を備える折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は折り畳み型携帯電話機に関し、特に、折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性を最適化することを可能にした折り畳み型携帯電話機に関する。

【0002】

【従来の技術】

携帯電話機には種々の形式のものがあるが、その一つに折り畳み型携帯電話機がある。

【0003】

図7及び図8に折り畳み型携帯電話機20の一例を示す。

【0004】

図7及び図8に示すように、この折り畳み型携帯電話機20は、上部本体21aと、ヒンジ機構22を介して上部本体21aに対して枢動自在に設けられた下部本体21bと、上部本体21aに設けられた伸縮自在のアンテナ23と、からなる。

【0005】

この折り畳み型携帯電話機20は、ヒンジ機構30を中心として、上部本体21aと下部本体21bとを相互に折り畳むことができるようになっており、図7は折り畳み型携帯電話機20を開いた状態、図8は折り畳み型携帯電話機20を折り畳んだ状態をそれぞれ示している。

【0006】

図7に示すように、上部本体21aには受話器24とLCDからなる表示スクリーン25とが設けられており、下部本体21bには、送話器26と、電話番号その他のデータを入力するためのテンキー27とが設けられている。

【0007】

図9は、折り畳み型携帯電話機20の内部構造を示すブロック図である。

【0008】

図9に示すように、この折り畳み型携帯電話機20は、アンテナ23、受話器

24、表示スクリーン25、送話器26及びテンキー27の他に、アンテナ23を介して受信した無線信号の復調その他の処理を行う無線部28と、折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出し、検出結果に応じた検出信号を発信する開閉検出回路29と、表示スクリーン25を駆動するLCDドライバー30と、アンテナ特性を決定するアンテナ整合回路32と、受話器24と送話器26と無線部28とLCDドライバー30とを制御する制御部33と、からなっている。

## 【0009】

折り畳み型携帯電話機20は次のように作動する。

## 【0010】

アンテナ23を介して受信された無線信号は無線部28において復調その他の処理を受け、制御部33を介して、受話器24から音声信号として発せられる。

## 【0011】

また、送信の場合には、ユーザーの音声は送話器26を介して制御部33及び無線部28に送られ、無線部28において、無線信号に変換されて、アンテナ23から送信される。

## 【0012】

## 【発明が解決しようとする課題】

図7乃至図9に示した折り畳み型携帯電話機20は、アンテナ23として、ホイップアンテナを採用している。このホイップアンテナの上部にはヘリカルアンテナ23aが設けられており、ホイップアンテナを上部本体21aの内部に収納した状態においては、ヘリカルアンテナがアンテナ23として作動する。

## 【0013】

一般に、ヘリカルアンテナのアンテナ特性は、携帯電話機の筐体長の影響を大きく受ける。従って、折り畳まれた状態と折り畳まれていない状態とでは筐体長が大きく異なる折り畳み型携帯電話機20においては、筐体長に応じた最適のアンテナ整合回路を選択することができない。

## 【0014】

本発明は、このような問題点に鑑みてなされたものであり、使用状況に応じて

筐体長が変化する折り畳み型携帯電話機において、筐体長に影響されることなく良好なアンテナ特性を得ることを可能にする折り畳み型携帯電話機及び折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法を提供する。

【0015】

【課題を解決するための手段】

この目的を達成するため、請求項1は、携帯電話機本体と、少なくともアンテナ整合回路とを備え、前記携帯電話機本体が、第1本体と、前記第1本体に対して枢動自在に設けられた第2本体とからなる折り畳み型携帯電話機において、前記折り畳み型携帯電話機を折り畳んだときの前記折り畳み型携帯電話機の長さと前記折り畳み型携帯電話機を折り畳んでいないときの折り畳み型携帯電話機の長さに応じて、前記アンテナ整合回路の特性を切り替えるようになっている折り畳み型携帯電話機を提供する。

【0016】

また、請求項2は、第1本体と、前記第1本体に対して枢動自在に設けられた第2本体とからなる携帯電話機本体と、アンテナ整合回路と、本折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出し、検出結果に応じた検出信号を発する開閉検出回路と、前記検出信号に応じて、前記アンテナ整合回路の特性を切り替えるアンテナ特性切り替え回路と、を備える折り畳み型携帯電話機を提供する。

【0017】

請求項3に記載されているように、前記アンテナ特性切り替え回路は、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれた状態のときに前記アンテナ整合回路を最適な状態にするものであることが好ましい。

【0018】

請求項4に記載されているように、前記アンテナ特性切り替え回路は、例えば、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていないときに、前記携帯電話機本体に分布する高周波電流を打ち消すように電流を流すものとして構成することができる。

【0019】

また、請求項5に記載されているように、前記アンテナ特性切り替え回路は、



前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていない状態のときに前記アンテナ整合回路を最適な状態にするように構成することもできる。

【 0 0 2 0 】

この場合、請求項 6 に記載されているように、前記アンテナ特性切り替え回路は、例えば、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているときに、前記携帯電話機本体に分布する高周波電流を打ち消すように電流を流すものとして構成することができる。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 に記載されているように、前記アンテナ特性切り替え回路は、例えば、アンテナ給電点に接続されている第 1 の容量と、一端において前記第 1 の容量に接続され、他端において接地されているインダクタンスと、前記インダクタンスに電流を流す電流生成手段と、から構成することができる。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 に記載されているように、前記電流生成手段は、例えば、前記第 1 の容量と前記インダクタンスとの接続点に電流を流すダイオードと、前記ダイオードと直列に接続されている抵抗と、から構成することができる。

【 0 0 2 3 】

請求項 9 に記載されているように、前記電流生成手段は、一端において、前記ダイオードと前記抵抗との接続点に接続され、他端において、接地されている第 2 の容量をさらに備えることが好ましい。

【 0 0 2 4 】

請求項 1 0 に記載されているように、前記第 1 の容量の容量値と前記インダクタンスのインダクタンス値は、例えば、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれた状態のときに前記アンテナ整合回路が最適な状態になるように、決定することができる。

【 0 0 2 5 】

この場合、請求項 1 1 に記載されているように、前記電流生成手段は、前記開閉検出回路が前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていることを検出したときに、前記抵抗に電圧を印可し、前記ダイオードをオンさせることにより、前記イ

ンダクタンスに電流を流すものとして構成される。

【 0 0 2 6 】

あるいは、請求項 1 2 に記載されているように、前記第 1 の容量の容量値と前記インダクタンスのインダクタンス値は、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていない状態のときに前記アンテナ整合回路が最適な状態になるように、決定することもできる。

【 0 0 2 7 】

この場合、請求項 1 3 に記載されているように、前記電流生成手段は、前記開閉検出回路が前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていないことを検出したときに、前記抵抗に電圧を印可し、前記ダイオードをオンさせることにより、前記インダクタンスに電流を流すものとして構成される。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 4 及び 1 5 に記載されているように、本折り畳み型携帯電話機に用いるアンテナとしては、ホイップアンテナまたはヘリカルアンテナを用いることができる。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 6 は、折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法であって、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出する第 1 の過程と、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていない場合には、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていないことにより変化する、前記折り畳み型携帯電話機の本体に流れる高周波電流を打ち消す電流を流す第 2 の過程と、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれるまで、前記第 2 の過程を繰り返す第 3 の過程と、を備える折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法を提供する。

【 0 0 3 0 】

請求項 1 7 は、折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法であって、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出する第 1 の過程と、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれている場合には、前記折り畳み型携帯電話機が折り畳まれていることにより変化する、前記折り畳み型携帯電話機の本体に流れる高周波電流を打ち消す電流を流す第 2 の過程と、前記折り畳み型携

帯電話機が折り畳まれていない状態になるまで、前記第 2 の過程を繰り返す第 3 の過程と、を備える折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法を提供する。

【0 0 3 1】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 について説明する。

【0 0 3 2】

本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 は、図 7 及び図 8 に示した折り畳み型携帯電話機 2 0 と同様に、上部本体 2 1 a と、ヒンジ機構 2 2 を介して上部本体 2 1 a に対して枢動自在に設けられた下部本体 2 1 b と、上部本体 2 1 a に設けられた伸縮自在のアンテナ 2 3 と、からなる。

【0 0 3 3】

折り畳み型携帯電話機 4 0 は、ヒンジ機構 3 0 を中心として、上部本体 2 1 a と下部本体 2 1 b とを相互に折り畳むことができるようになっており、図 7 は折り畳み型携帯電話機 4 0 を開いた状態、図 8 は折り畳み型携帯電話機 4 0 を折り畳んだ状態をそれぞれ示している。

【0 0 3 4】

図 7 に示すように、上部本体 2 1 a には受話器 2 4 と L C D からなる表示スクリーン 2 5 とが設けられており、下部本体 2 1 b には、送話器 2 6 と、電話番号その他のデータを入力するためのテンキー 2 7 とが設けられている。

【0 0 3 5】

図 1 は、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 の構造を示すブロック図である。

【0 0 3 6】

図 1 に示すように、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 は、アンテナ 2 3、受話器 2 4、表示スクリーン 2 5、送話器 2 6 及びテンキー 2 7 の他に、アンテナ 2 3 を介して受信した無線信号の復調その他の処理を行う無線部 2 8 と、折り畳み型携帯電話機が折り畳まれているか否かを検出し、検出結果に応じた

検出信号を発信する開閉検出回路 2 9 と、表示スクリーン 2 5 を駆動する L C D ドライバー 3 0 と、アンテナ 2 3 の特性を決定するアンテナ整合回路 1 0 と、受話器 2 4 と送話器 2 6 と無線部 2 8 と L C D ドライバー 3 0 とを制御する制御部 3 3 と、開閉検出回路 2 9 が発信する検出信号に応じてアンテナ整合回路 1 0 の特性を変えるアンテナ特性切り替え回路 4 1 と、からなっている。

## 【 0 0 3 7 】

図 2 は、アンテナ 2 3 とアンテナ整合回路 1 0 とアンテナ特性切り替え回路 4 1 の各々の内部構造を示す回路図である。

## 【 0 0 3 8 】

アンテナ 2 3 は、一端において接地されている第 1 容量  $C_1$  と、一端において接地されている第 2 容量  $C_2$  と、両端において第 1 容量  $C_1$  の他端及び第 2 容量  $C_2$  の他端とそれぞれ接続している第 1 インダクタンス  $L_1$  と、からなる。

## 【 0 0 3 9 】

アンテナ整合回路 1 0 は、第 3 インダクタンス  $L_3$  と、一端において接地され、他端において第 3 インダクタンス  $L_3$  と接続している第 5 容量  $C_5$  と、からなる。

## 【 0 0 4 0 】

また、アンテナ特性切り替え回路 4 1 は、第 3 の容量  $C_3$  と、一端において第 3 の容量  $C_3$  に接続され、他端において接地されている第 2 インダクタンス  $L_2$  と、出力端子が第 3 の容量  $C_3$  と第 2 インダクタンス  $L_2$  との接続点に接続されているピンダイオード  $X_1$  と、一端がピンダイオード  $X_1$  の入力端子に、他端が制御部 3 3 に接続されている抵抗  $R_1$  と、一端において、ピンダイオード  $X_1$  の入力端子と抵抗  $R_1$  との接続点に接続され、他端において接地されている第 4 の容量  $C_4$  と、からなっている。

## 【 0 0 4 1 】

第 3 の容量  $C_3$  の容量値と第 2 インダクタンス  $L_2$  のインダクタンス値は、折り畳み型携帯電話機 4 0 が折り畳まれた状態のときに、アンテナ整合回路 1 0 の特性が最適な状態になるように、決定されている。

## 【 0 0 4 2 】

ピンダイオード X 1、抵抗 R 1 及び第 4 の容量 C 4 が第 2 インダクタンス L 2 に、後述する打ち消し電流を流す電流生成手段を形成している。

【 0 0 4 3 】

アンテナ 2 3 と、アンテナ整合回路 1 0 と、アンテナ特性切り替え回路 4 1 とは、アンテナ給電点 1 1 を介して相互に接続している。

【 0 0 4 4 】

以下、図 1 及び図 2 を参照して、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 の動作を説明する。

【 0 0 4 5 】

図 2 に示すように、折り畳み型携帯電話機 4 0 の上部本体 2 1 a 及び下部本体 2 1 b には、アンテナ 2 3 に対して、高周波電流 I 1 が分布しており、この高周波電流 I 1 は折り畳み型携帯電話機 4 0 の筐体長により変化する。すなわち、折り畳み型携帯電話機 4 0 が折り畳まれている状態と折り畳み型携帯電話機 4 0 が折り畳まれていない状態とでは、折り畳み型携帯電話機 4 0 の上部本体 2 1 a 及び下部本体 2 1 b に流れる高周波電流 I 1 は異なっている。

【 0 0 4 6 】

このため、従来の折り畳み型携帯電話機 2 0 のように、筐体長の影響を受けるアンテナ 2 3 を用いる場合、アンテナ整合回路 2 3 の特性が筐体長により変化し、最適なアンテナ整合回路 2 3 としての所望の特性を得ることができなかった。

【 0 0 4 7 】

これに対して、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 は、アンテナ 2 3 のアンテナ特性に影響を及ぼす高周波電流 I 1 を削減するために、上述のようなアンテナ特性切り替え回路 4 1 を設け、折り畳み型携帯電話機 4 0 を開いたときに変化する、上部本体 2 1 a 及び下部本体 2 1 b に分布する高周波電流 I 1 を打ち消すように、アンテナ特性切り替え回路 4 1 の第 2 インダクタンス L 2 に打ち消し電流 I 2 を流す。

【 0 0 4 8 】

この打ち消し電流 I 2 は次のようにして流される。

【 0 0 4 9 】

制御部 3 3 は、開閉検出回路 2 9 からの検出信号により、折り畳み型携帯電話機 4 0 が折り畳まれていない状態であることを検出すると、抵抗 R 1 に対して所定の電圧を印可する。これにより、抵抗 R 1 には、(印可された電圧) / (抵抗 R 1 の抵抗値) により規定される電流が流れ、この電流がピンダイオード X 1 に入力される。

## 【 0 0 5 0 】

電流を受けたピンダイオード X 1 は ON 状態になり、第 2 インダクタンス L 2 に打ち消し電流 I 2 を流す。この打ち消し電流 I 2 により、折り畳み型携帯電話機 4 0 の上部本体 2 1 a 及び下部本体 2 1 b に流れる高周波電流 I 1 が相殺される。

## 【 0 0 5 1 】

このように、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 によれば、折り畳み型携帯電話機 4 0 が開いた状態になったときに変化する高周波電流 I 1 の影響を排除することが可能となる。

## 【 0 0 5 2 】

次いで、図 3 及び図 4 を参照して、ホイップアンテナを収納して使用した場合について説明する。

## 【 0 0 5 3 】

図 3 はホイップアンテナ 2 3 の正面図、図 4 はホイップアンテナ 2 3 を上部本体 2 1 a の内部に収納した場合の折り畳み型携帯電話機 4 0 の回路図である。

## 【 0 0 5 4 】

図 3 に示すように、ホイップアンテナ 2 3 を上部本体 2 1 a の内部に収納した場合、ホイップアンテナ 2 3 のトップの部分のヘリカルアンテナ 2 3 a がアンテナとして作用する。この場合、アンテナ給電点 1 1 は、ヘリカルアンテナ 2 3 a の根元に位置することになり、また、ホイップアンテナ 2 3 は GND に接地された状態と同様の状態になる。

## 【 0 0 5 5 】

このとき、ホイップアンテナ 2 3 及び折り畳み型携帯電話機 4 0 の上部本体 2 1 a 及び下部本体 2 1 b には高周波電流 I 1 が分布する。この高周波電流 I 1 は

、折り畳み型携帯電話機 4 0 の筐体長に応じて変化し、ヘリカルアンテナ 2 3 a のアンテナ特性に影響を及ぼす。

## 【 0 0 5 6 】

このため、図 4 に示すように、図 2 に示したアンテナ特性切り替え回路 4 1 と同様に、所定の打ち消し電流  $I_2$  が第 2 インダクタンス  $L_2$  に流される。

## 【 0 0 5 7 】

これによって、ホイップアンテナ 2 3 及び折り畳み型携帯電話機 4 0 の上部本体 2 1 a 及び下部本体 2 1 b に分布していた高周波電流  $I_1$  は打ち消され、折り畳み型携帯電話機 4 0 の筐体長が変化しても、高周波電流  $I_1$  がアンテナ 2 3 のアンテナ特性に影響を与えることはない。すなわち、折り畳み型携帯電話機 4 0 の折り畳みの有無にかかわらず、最適なアンテナ整合回路を用いることが可能となり、最良のアンテナ特性が実現される。

## 【 0 0 5 8 】

図 5 は、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 の作動を示すフローチャートである。以下、図 5 を参照して、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 の作動を説明する。

## 【 0 0 5 9 】

先ず、本実施形態に係る折り畳み型携帯電話機 4 0 の電源を ON にすると（ステップ 1 0 1）、開閉検出回路 2 9 が ON となり（ステップ 1 0 2）、折り畳み携帯電話機 4 0 が開いた状態にあるか否かを判定する（ステップ 1 0 3）。

## 【 0 0 6 0 】

折り畳み型携帯電話機 4 0 が開いた状態、すなわち、折り畳み型携帯電話機 4 0 が折り畳まれていない状態であれば（ステップ 1 0 3 の YES）、開閉検出回路 2 9 は折り畳み型携帯電話機 4 0 が開いた状態であることを示す検出信号を制御部 3 3 に送信する。

## 【 0 0 6 1 】

この検出信号を受けた制御部 3 3 は、アンテナ特性切り替え回路 4 1 を ON し（ステップ 1 0 4）、すなわち、抵抗  $R_1$  に所定の電圧を印可し、アンテナ特性切り替え回路 4 1 の第 2 インダクタンス  $L_2$  に打ち消し電流  $I_2$  を流す。この打

ち消し電流  $I_2$  により、折り畳み型携帯電話機 40 の上部本体 21 a 及び下部本体 21 b に分布していた高周波電流  $I_1$  が打ち消される。

## 【 0 0 6 2 】

これによって、アンテナ整合回路 10 の特性は最適化され、アンテナ 23 の最適なアンテナ特性が実現される（ステップ 105）。

## 【 0 0 6 3 】

一方、折り畳み携帯電話機 40 が閉じた状態、すなわち、折り畳まれた状態であれば（ステップ 103 の NO）、開閉検出回路 29 は折り畳み型携帯電話機 40 が閉じた状態であることを示す検出信号を制御部 33 に送信する。

## 【 0 0 6 4 】

この検出信号を受けた制御部 33 は、アンテナ特性切り替え回路 41 を作動させない（ステップ 106）。すなわち、抵抗  $R_1$  に所定の電圧を印可せず、従って、アンテナ特性切り替え回路 41 の第 2 インダクタンス  $L_2$  にも打ち消し電流  $I_2$  を流さない（ステップ 107）。

## 【 0 0 6 5 】

第 3 の容量  $C_3$  の容量値と第 2 インダクタンス  $L_2$  のインダクタンス値は、折り畳み型携帯電話機 40 が折り畳まれた状態のときに、アンテナ整合回路 10 の特性が最適な状態になるように、決定されているので、第 2 インダクタンス  $L_2$  に打ち消し電流  $I_2$  を流さないことによって、アンテナ整合回路 10 の特性は最適な状態に維持される。すなわち、アンテナ 23 のアンテナ特性の最適化が実現される。

## 【 0 0 6 6 】

開閉検出回路 29 が OFF の状態にあるか否かは常時判定されている（ステップ 108）。

## 【 0 0 6 7 】

開閉検出回路 29 が ON の状態にある場合には（ステップ 108 の NO）、上述のステップ 103 乃至 107 が繰り返される。一方、開閉検出回路 29 が OFF の状態にある場合には（ステップ 108 の YES）、折り畳み携帯電話機 40 の電源が OFF か否かが判定される（ステップ 109）。



## 【 0 0 6 8 】

電源がONの状態にある場合には（ステップ109のNO）、上述のステップ103乃至108が繰り返される。一方、電源がOFFの状態にある場合には（ステップ109のYES）、動作を終了する（ステップ110）。

## 【 0 0 6 9 】

上述の実施形態においては、第3の容量C3の容量値と第2インダクタンスL2のインダクタンス値は、折り畳み型携帯電話機40が折り畳まれた状態のときに、アンテナ整合回路10の特性が最適な状態になるように、決定されていたが、これとは逆に、第3の容量C3の容量値と第2インダクタンスL2のインダクタンス値は、折り畳み型携帯電話機40が折り畳まれていない状態のときに、アンテナ整合回路10の特性が最適な状態になるように、決定することも可能である。

## 【 0 0 7 0 】

第3の容量C3の容量値と第2インダクタンスL2のインダクタンス値をこのように決定した場合の折り畳み型携帯電話機40の動作を図6に示す。

## 【 0 0 7 1 】

先ず、折り畳み型携帯電話機40の電源をONにすると（ステップ201）、開閉検出回路29がONとなり（ステップ202）、折り畳み型携帯電話機40が開いた状態にあるか否かを判定する（ステップ203）。

## 【 0 0 7 2 】

折り畳み型携帯電話機40が開いた状態、すなわち、折り畳まれていない状態であれば（ステップ203のYES）、開閉検出回路29は折り畳み型携帯電話機40が開いた状態であることを示す検出信号を制御部33に送信する。

## 【 0 0 7 3 】

この検出信号を受けた制御部33は、アンテナ特性切り替え回路41を作動させない（ステップ204）。すなわち、抵抗R1に所定の電圧を印可せず、従って、アンテナ特性切り替え回路41の第2インダクタンスL2にも打ち消し電流I2を流さない（ステップ205）。

## 【 0 0 7 4 】

第 3 の容量  $C_3$  の容量値と第 2 インダクタンス  $L_2$  のインダクタンス値は、折り畳み型携帯電話機 40 が折り畳まれていない状態のときに、アンテナ整合回路 10 の特性が最適な状態になるように、決定されているので、第 2 インダクタンス  $L_2$  に打ち消し電流  $I_2$  を流さないことによって、アンテナ整合回路 10 のアンテナ特性は最適な状態に維持される。すなわち、アンテナ 23 のアンテナ特性の最適化が実現される。

【0075】

一方、折り畳み型携帯電話機 40 が閉じた状態、すなわち、折り畳み型携帯電話機 40 が折り畳まれた状態であれば（ステップ 203 の NO）、開閉検出回路 29 は折り畳み型携帯電話機 40 が閉じた状態であることを示す検出信号を制御部 33 に送信する。

【0076】

この検出信号を受けた制御部 33 は、アンテナ特性切り替え回路 41 を ON し（ステップ 206）、すなわち、抵抗  $R_1$  に所定の電圧を印可し、アンテナ特性切り替え回路 41 の第 2 インダクタンス  $L_2$  に打ち消し電流  $I_2$  を流す。この打ち消し電流  $I_2$  により、折り畳み型携帯電話機 40 の上部本体 21a 及び下部本体 21b に分布していた高周波電流  $I_1$  が打ち消される。

【0077】

これによって、アンテナ整合回路 10 の特性は最適化され、ひいては、アンテナ 23 のアンテナ特性の最適化が実現される（ステップ 207）。

【0078】

開閉検出回路 29 が OFF の状態にあるか否かは常時判定されている（ステップ 208）。

【0079】

開閉検出回路 29 が ON の状態にある場合には（ステップ 208 の NO）、上述のステップ 203 乃至 207 が繰り返される。一方、開閉検出回路 29 が OFF の状態にある場合には（ステップ 208 の YES）、折り畳み携帯電話機 40 の電源が OFF か否かが判定される（ステップ 209）。

【0080】

電源がONの状態にある場合には（ステップ209のNO）、上述のステップ203乃至208が繰り返される。一方、電源がOFFの状態にある場合には（ステップ209のYES）、動作を終了する（ステップ210）。

【0081】

【発明の効果】

以上のように、本発明に係る折り畳み型携帯電話機及び折り畳み型携帯電話機におけるアンテナ特性の整合方法によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0082】

第一の効果は、折り畳み型携帯電話機が折り畳まれた状態と折り畳まれていない状態とに応じて、アンテナ整合回路の特性を切り替えることができる点である。

【0083】

その理由は、本発明に係る折り畳み型携帯電話機は、本折り畳み型携帯電話機を折り畳んだ状態と開いた状態とを検出する開閉検出回路を有しており、この開閉検出回路が発する検出信号を用いることにより、本折り畳み型携帯電話機を折り畳んだ状態と開いた状態とでアンテナ整合回路の特性を切り替えることができるためである。

【0084】

第二の効果は、折り畳み型携帯電話機を折り畳んだ状態と開いた状態との間の筐体長の変化に対して、アンテナ整合回路のアンテナ特性を変えることが可能となり、ひいては、折り畳み型携帯電話機の筐体長に影響されることなく、良好なアンテナ特性が得ることが可能となる点である。

【0085】

従来の携帯電話機においては、筐体の容積および筐体長がアンテナ特性に大きく影響していたため、折り畳み型携帯電話機においては、携帯電話機を折り畳んだときと携帯電話機を開いたときでは筐体長が大きく変化し、アンテナ整合回路のアンテナ特性が大きな影響を受けていた。これに対して、本発明に係る折り畳み型携帯電話機においては、折り畳んだ状態と開いた状態のそれぞれの筐体長に

応じてアンテナ整合回路の特性を変えるアンテナ特性切り替え回路を備えることにより、アンテナ特性が筐体長の変化により左右されないようにすることが可能となるためである。

## 【 0 0 8 6 】

第三の効果は、折り畳み型携帯電話機に用いるアンテナの小型化が可能となる点である。

## 【 0 0 8 7 】

一般に、アンテナを小型化すると、折り畳み型携帯電話機の筐体長の変化がアンテナ整合回路のアンテナ特性により大きく影響する。このため、従来の折り畳み型携帯電話機のように、1つのアンテナ整合回路しか備えていない携帯電話機においては、折り畳んだ状態と開いた状態の両方のアンテナ特性を改善することは極めて困難であった。これに対して、本発明に係る折り畳み型携帯電話機によれば、折り畳んだ状態と開いた状態の各々において、アンテナ整合回路の特性を最適化することができるので、アンテナ特性は折り畳み型携帯電話機の開閉状態により変化する筐体長の影響を受けず、ひいては、アンテナを小型化することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明の一実施形態に係る折り畳み型携帯電話機の構成を示すブロック図である。

## 【図 2】

図 1 に示した折り畳み型携帯電話機の内部構造を示す回路図である。

## 【図 3】

図 1 に示した折り畳み型携帯電話機において、アンテナを収納したときの状態を示すアンテナの正面図である。

## 【図 4】

アンテナを収納した状態における、図 1 に示した折り畳み型携帯電話機の内部構造を示す回路図である。

## 【図 5】

図 1 に示した折り畳み型携帯電話機の動作を示すフローチャートである。

【図 6】

図 1 に示した折り畳み型携帯電話機の他の動作を示すフローチャートである。

【図 7】

開いた状態における折り畳み型携帯電話機の一例を示す斜視図である。

【図 8】

閉じた状態における折り畳み型携帯電話機の一例を示す斜視図である。

【図 9】

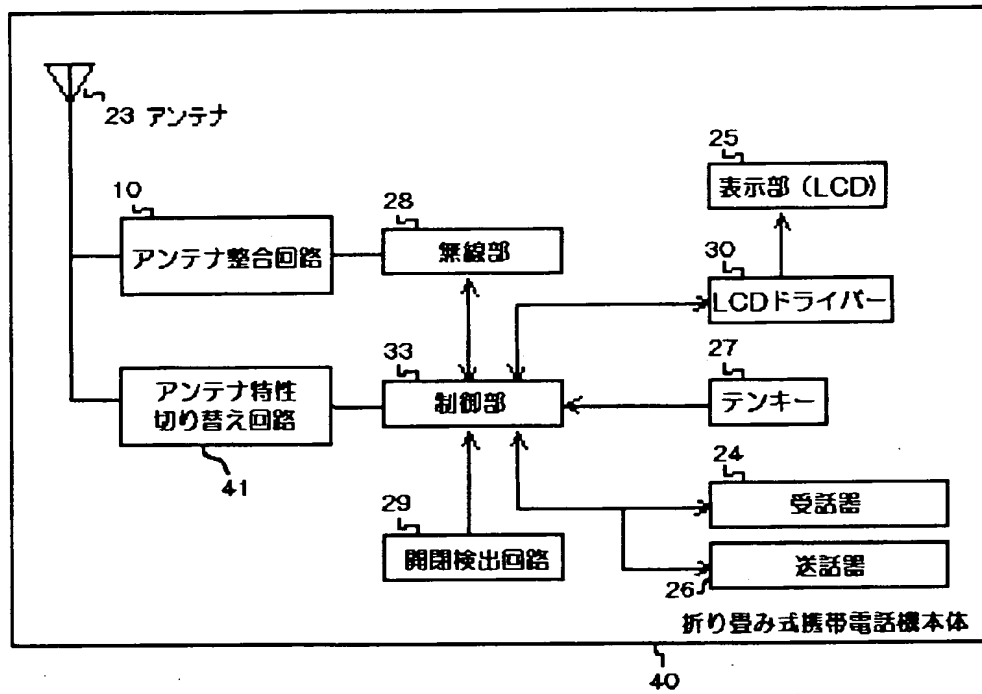
従来の折り畳み型携帯電話機の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

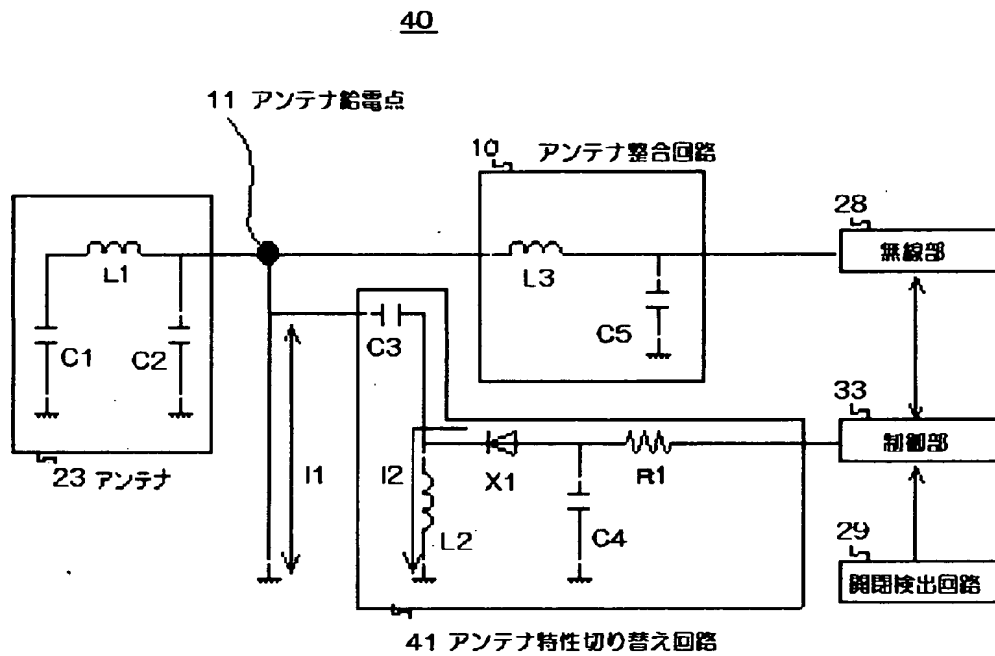
- 2 0 従来の折り畳み型携帯電話機
- 2 1 a 上部本体
- 2 1 b 下部本体
- 2 2 ヒンジ
- 2 3 アンテナ
- 2 3 a ヘリカルアンテナ
- 2 4 受話器
- 2 5 表示スクリーン
- 2 6 送話器
- 2 7 テンキー
- 2 8 無線部
- 2 9 開閉検出回路
- 3 0 L C D ドライバー
- 3 3 制御部
- 1 1 アンテナ給電点
- 4 0 本発明の一実施形態に係る折り畳み型携帯電話機
- 1 0 アンテナ整合回路
- 4 1 アンテナ特性切り替え回路

【書類名】 図面

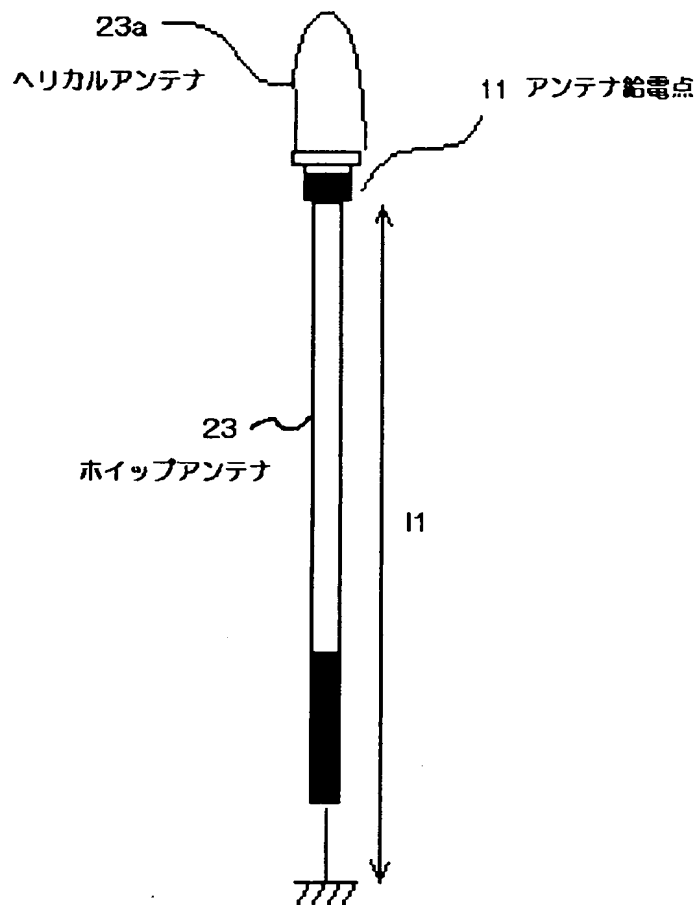
【図 1】



【図 2】

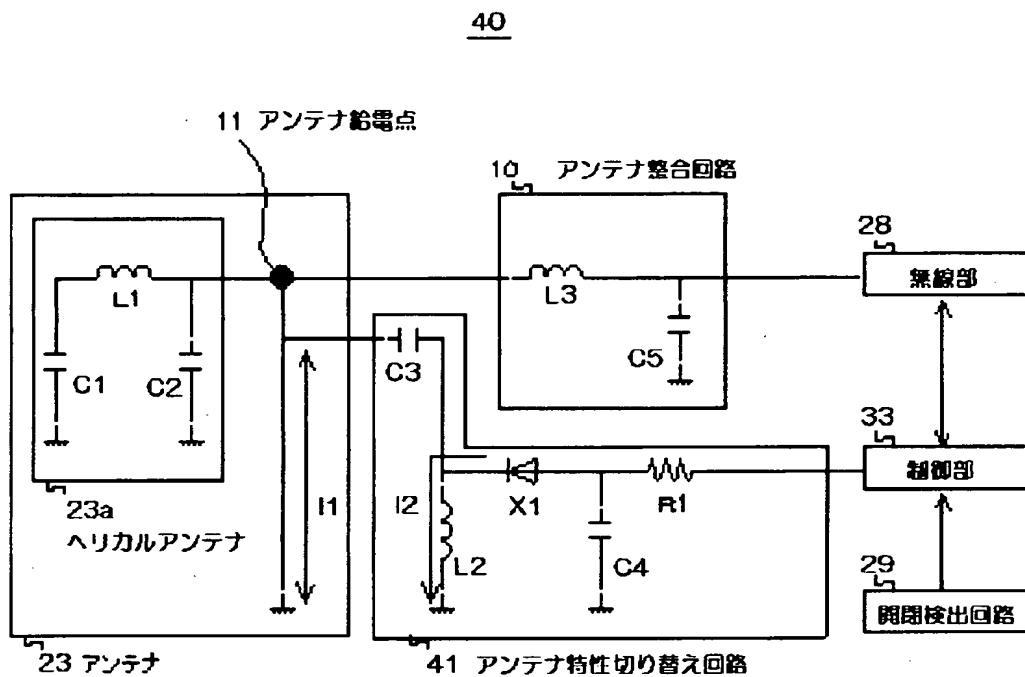


【図 3】

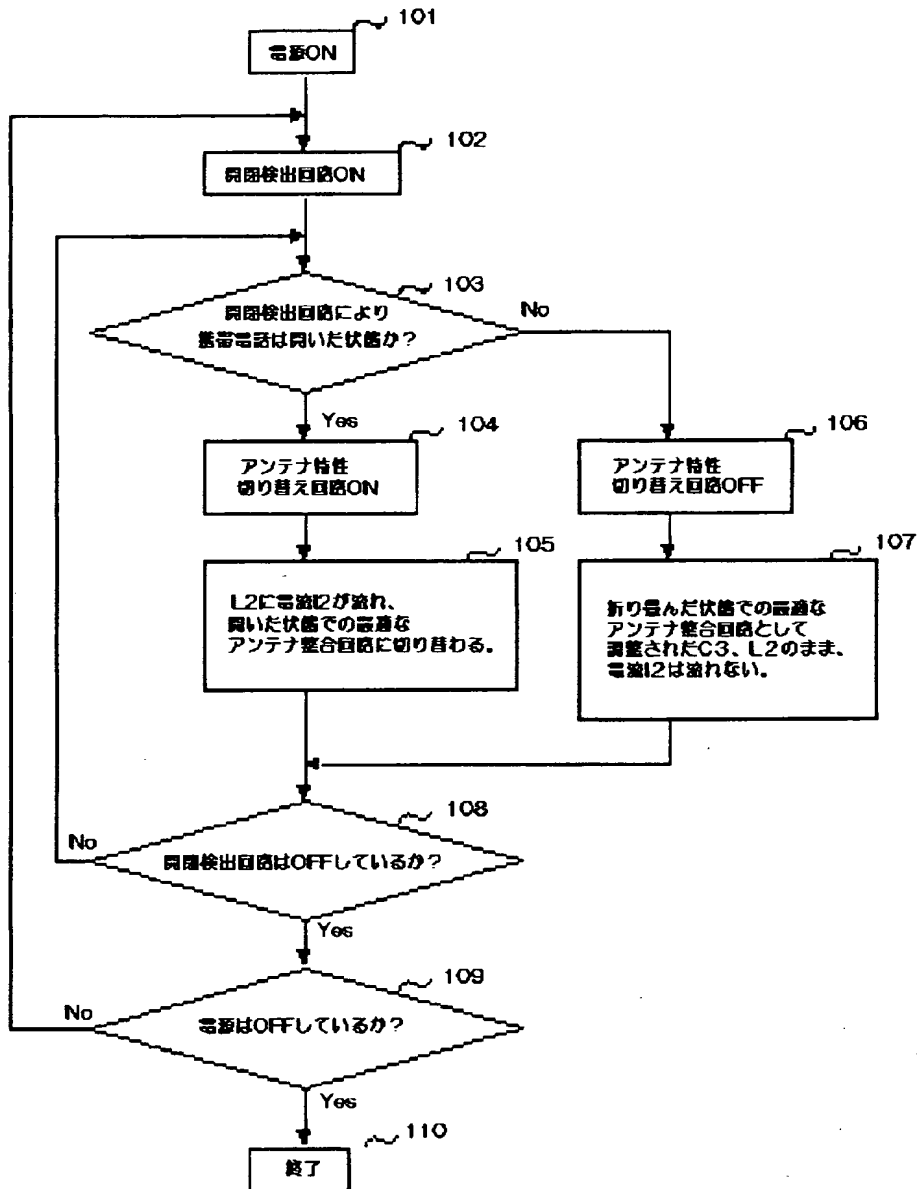




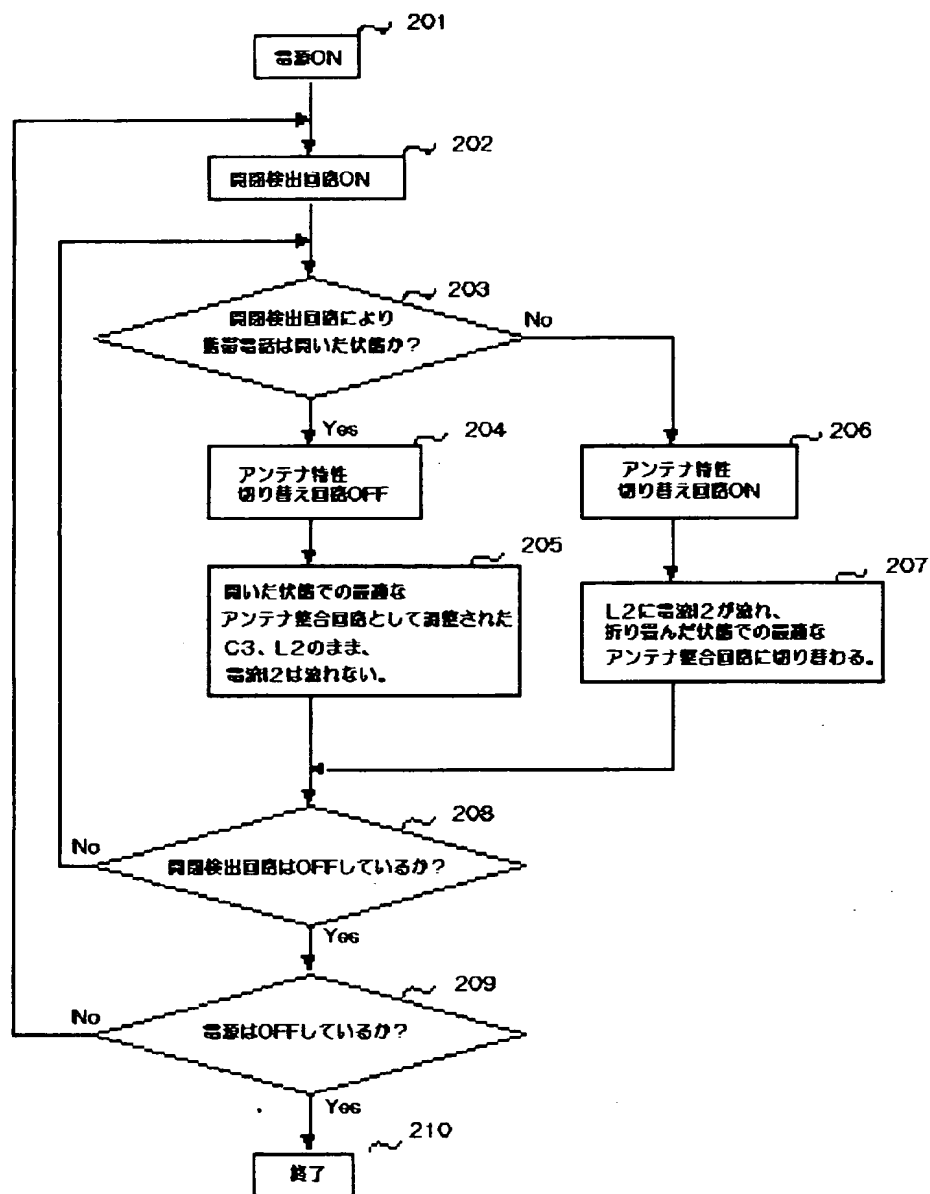
【図 4】



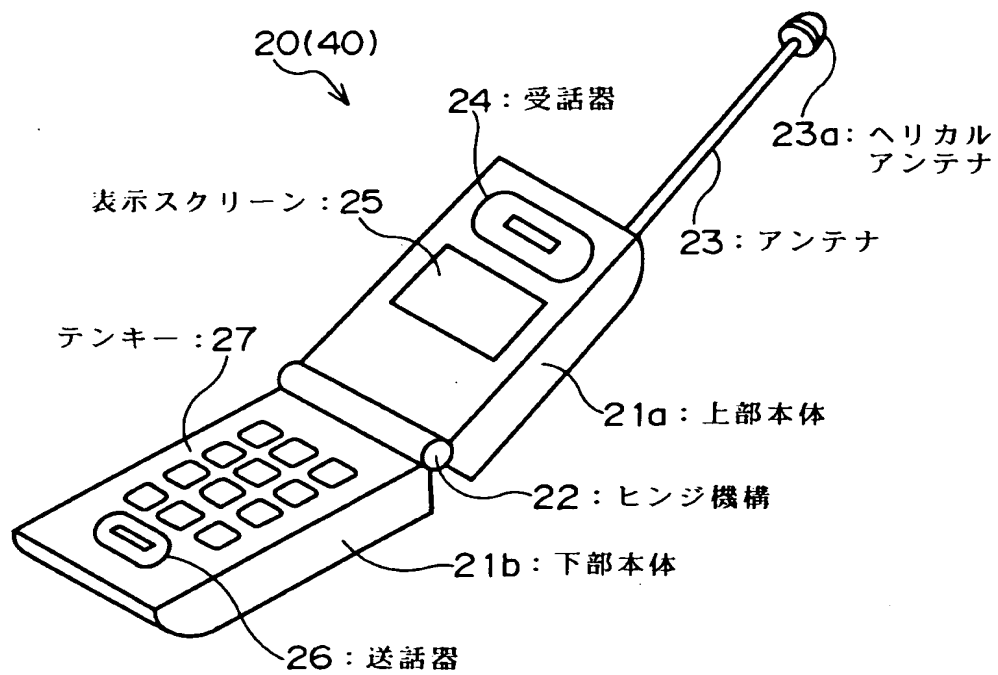
【図 5】



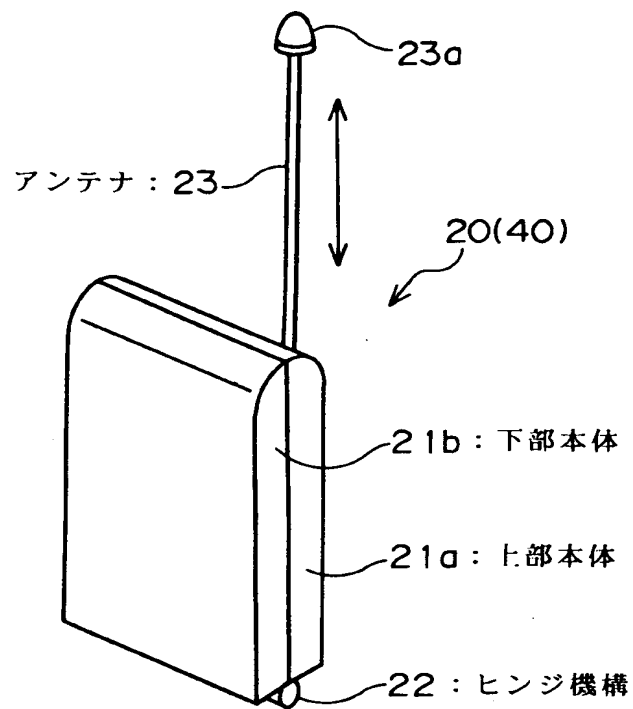
【図 6】



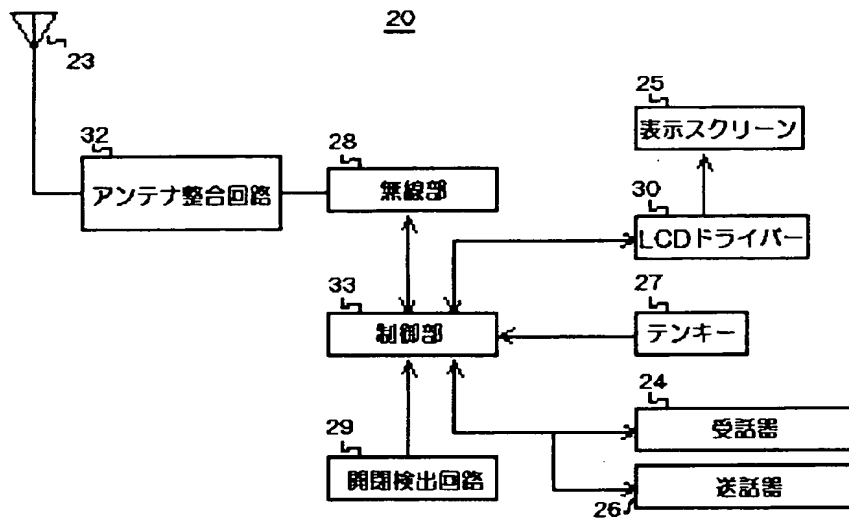
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 折り畳み型携帯電話機の筐体長が変化しても、アンテナ整合回路のアンテナ特性を最適化する。

【解決手段】 開閉検出回路 2 9 は、折り畳み型携帯電話機 4 0 が折り畳まれているか否かに応じて、検出信号を制御部 3 3 に送る。アンテナ整合回路 1 0 は、折り畳み型携帯電話機 4 0 が折り畳まれているときに、アンテナ 2 3 のアンテナ特性が最適化されるように調整されている。制御部 3 3 は、折り畳み型携帯電話機 4 0 が開いているときには、アンテナ特性切り替え回路 4 1 を作動させ、アンテナ整合回路 1 0 の特性を切り替え、折り畳み型携帯電話機 4 0 が開いた状態において、アンテナ整合回路 1 0 の特性が最適化されるようにし、ひいては、アンテナ 2 3 の特性の最適化を実現する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都港区芝五丁目7番1号  
氏 名 日本電気株式会社